

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 245 961 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.2002 Patentblatt 2002/40

(51) Int Cl.7: **G01R 15/24**

(21) Anmeldenummer: 01112590.3

(22) Anmeldetag: 23.05.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Amtmann, Karlheinz**
91466 Gerhardshofen (DE)
• **Kull, Volker**
75059 Zaisenhausen (DE)
• **Sperber, Jürgen**
90765 Fürth (DE)

(30) Priorität: 19.03.2001 EP 01106815

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) Stabilisierte magnetooptische Strommessenrichtung

(57) Die Messeinrichtung enthält eine Sensoreinheit (2) mit einer Sensorspule (21,22,23) aus Lichtwellenleiterkabel, durch die ein stromführender elektrischer Leiter (213,223,233) geführt ist. Ein optischer Transmitter (1) mit einem Lichtquellenmodul (11) erzeugt Licht konstanter Wellenlänge für die Sensoreinheit. Ein optischer Empfänger (4) empfängt das Licht und generiert einen elektrischen Messwert (43) für die Größe des Stromes durch den elektrischen Leiter. Eine Ansteuer-

schaltung (30) enthält eine Temperaturregelung (33) zur Stabilisierung der Temperatur insbesondere im Lichtquellenmodul und Mittel (32) zur Erzeugung eines konstanten Speisestromes (311) für das Lichtquellenmodul. Die Temperaturregelung (33) enthält vorteilhaft einen Temperatursensor (314) und einen Temperaturregler (330) zur Erzeugung pulspausenmodulierter Stellsignale für ein steuerbares Einstellelement (315) für die Temperatur im Lichtquellenmodul, z.B. ein Peltierelement.

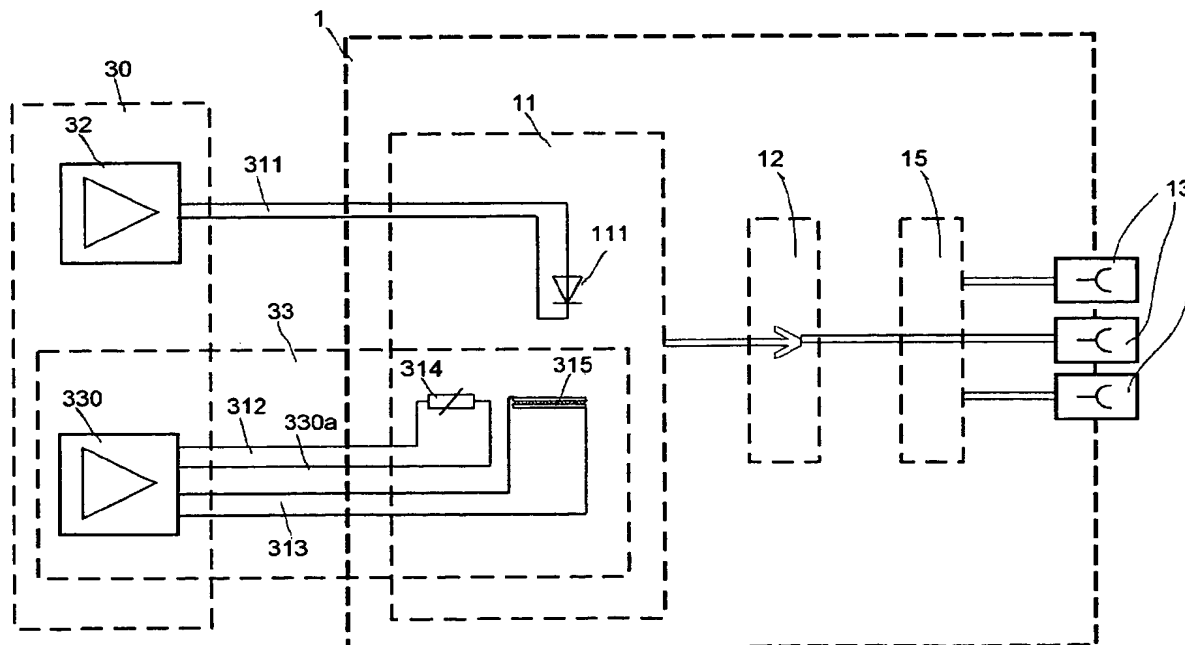


Fig. 2

EP 1 245 961 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine magnetooptische Strommesseinrichtung. Diese ist mit einer Sensoreinheit ausgerüstet, die mindestens eine Sensorspule aus einem Lichtwellenleiterkabel aufweist, durch die ein stromführender elektrischer Leiter hindurchgeführt werden kann. Die magnetooptische Strommesseinrichtung ermöglicht eine Messung des Wertes eines aktuell durch den elektrischen Leiter fließenden Stromes. Hierzu wird in die Sensorspule polarisiertes Licht mit möglichst konstanter Wellenlänge eingespeist. Dabei wird die Polarisation des Lichtes abhängig von der Stärke des durch den elektrischen Leiter hindurch fließenden Stromes verändert. Eine Auswertung dieser Polarisationsveränderung ermöglicht einen Rückschluss auf den aktuellen Wert des Stromes im elektrischen Leiter.

[0002] Magnetooptische Strommesseinrichtungen dieser Art sind z.B. in der EP 0721 590 B1 und der EP 0 799 426 B1 beschrieben.

[0003] Bei derartigen magnetooptischen Strommesseinrichtungen können bereits geringfügige Veränderungen, z.B. bei den Umgebungsbedingungen, die Güte des in das Lichtwellenleiterkabel der Sensorspule eingespeisten polarisierten Lichts beeinflussen und damit eine Messgenauigkeit bei der Bestimmung der Stärke des Stromes im elektrischen Leiter verursachen. Für eine genaue Erfassung von Stromistwerten ist es erforderlich, dass das eingespeiste Licht eine möglichst gleichbleibende Wellenlänge aufweist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine magnetooptische Strommesseinrichtung so weiterzubilden, dass eine möglichst hohe Messgenauigkeit auch bei veränderlichen Umgebungsbedingungen aufrechterhalten werden kann.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst mit der im Anspruch 1 angegebenen magnetooptischen Strommesseinrichtung. Diese enthält eine Sensoreinheit mit mindestens einer Sensorspule aus Lichtwellenleiterkabel, durch die ein stromführender elektrischer Leiter hindurchführbar ist. Ferner ist ein optischer Transmitter mit mindestens einem Lichtquellenmodul zur Erzeugung von polarisiertem Licht und mit einer Einspeisevorrichtung für das polarisierte Licht in die Sensoreinheit vorhanden. Eine Ansteuerschaltung für das Lichtquellenmodul weist eine Temperaturregelung zumindest für die Temperatur des Lichtquellenmoduls auf. Schließlich ist enthalten ein optischer Empfänger, der das Licht nach Durchlauf durch die Sensoreinheit empfängt, dessen Polarisation ausgewertet und daraus einen den Größe eines Stromes in einem elektrischen Leiter kennzeichnenden elektrischen Messwert bildet.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Der Vorteil der erfindungsgemäßen magnetooptischen Strommesseinrichtung liegt darin, dass insbesondere das Lichtquellenmodul im optischen Transmitter, welches monochromes Licht mit möglichst

gleichbleibender Wellenlänge erzeugen und in die Sensoreinheit einspeisen soll, temperaturmäßig stabilisiert ist. Die Temperaturregelung in der Ansteuerschaltung bewirkt somit auch bei veränderlichen Umgebungsbedingungen eine weitgehende Konstanzhaltung der Temperatur insbesondere des Lichtquellenmoduls. Dabei kann die Temperaturregelung abhängig von den aktuellen Umgebungsbedingungen erwärmend oder kühlend auf das Lichtquellenmodul einwirken. Das Lichtquellenmodul kann somit polarisiertes Licht mit einer quasi konstanten Wellenlänge unabhängig von Temperaturdriften emittiert, die durch schwankende Umgebungsbedingungen oder auch durch Veränderungen im Inneren der magnetooptischen Messeinrichtung selbst hervorgerufen werden. Hierdurch wird die Messgenauigkeit bei der Auswertung der durch den Fluss eines zu messenden elektrischen Stromes verursachten Änderung in den Polarisation des Lichtes in der Sensorspule erheblich verbessert.

[0008] Vorteilhaft weist die Temperaturregelung in der Ansteuerschaltung einen Temperaturregler, einen Temperatursensor zur Erfassung des Istwertes der Temperatur im Bereich des Lichtquellenmoduls und ein steuerbares Einstellelement zur Beeinflussung der Temperatur des Lichtquellenmoduls auf. Vorteilhaft können der Temperatursensor und das steuerbare Einstellelement für die Temperatur in das Lichtquellenmodul integriert sein. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform enthält das Lichtquellenmodul zumindest eine Halbleiterluminiszenzdiode zur Erzeugung von polarisiertem Licht mit möglichst gleichbleibender Wellenlänge, welche bevorzugt als eine Baueinheit gemeinsam mit einem Peltierelement als steuerbares Einstellelement für die Temperatur des Lichtquellenmoduls und mit einem temperaturabhängigen Widerstand als Temperatursensor für den Istwert der Temperatur des Lichtquellenmoduls ausgeführt sein kann.

[0009] Mit einer magnetooptischen Strommesseinrichtung gemäß der Erfindung und einer entsprechenden Halbleiterluminiszenzdiode zur Erzeugung von polarisiertem Licht kann z.B. Licht mit einer nahezu gleichbleibenden Wellenlänge von etwa 820nm erzeugt werden, wobei eine durch Driftabweichungen verbleibende Toleranz auf lediglich $\pm 0,5$ nm beschränkt ist.

[0010] Insbesondere dann, wenn der Temperaturregler PID-Verhalten aufweist und das steuerbare Einstellelement z.B. ein Peltierelement ist, womit abhängig von den jeweiligen Umweltbedingungen sowohl eine Abkühlung als auch eine Aufheizung erzielbar ist, kann die Temperatur und damit die Wellenlänge des vom Lichtquellenmodul emittierten Lichtes konstant gehalten werden.

[0011] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung der magnetooptischen Strommesseinrichtung weist der Temperaturregler Mittel zur pulsweitenmodulierten Vorgabe eines Stellsignals für das steuerbare Einstellelement auf. Durch den Einsatz derartiger, auf der Basis von Pulsweitenmodulation beruhender Mittel können

die für das steuerbare Einstellelement bestimmten Stell-sig-nale in einer Weise generiert werden, bei der nur wenig Verlustleistung auftritt. Zumindest die Ansteuer-schaltung kann somit schaltungstechnisch sehr kompakt aufgebaut werden, da keine aufwendigen Maßnah-men z.B. zur Wärmeabfuhr erforderlich sind.

[0012] Schließlich kann die Messgenauigkeit der erfindungsgemäßen magnetooptischen Strommesseinrichtung weiter dadurch verbessert werden, dass die Ansteuerschaltung für das Lichtquellenmodul Mittel zur Erzeugung eines konstanten Speisestromes für das Lichtquellenmodul aufweist, d.h. insbesondere für eine darin enthaltene Halbleiterluminiszenzdiode.

[0013] Die Erfindung wird an Hand der in den nachfolgend kurz angegebenen Figuren enthaltenen Bei-spielen näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1: die wesentlichen Elemente einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen magnetooptischen Strommesseinrichtung in Form eines Blockschaltbildes,

Figur 2: eine bevorzugte Ausführungsform für einen optischen Transmitter und eine Ansteuer-schaltung für das Lichtquellenmodul gemäß der Erfindung in Form eines Blockschaltbil-des, und

Figur 3: eine bevorzugte Ausführungsform für eine Temperaturregelung in der Ansteuerschal-tung, welche zur Stabilisierung der Tempe-ratur im Bereich des Lichtquellenmoduls pulswertenmodulierte Stell-sig-nale für ein steuerbares Einstellelement generiert.

[0014] Im Beispiel der Figur 1 sind die wesentlichen Elemente einer bevorzugten, dreiphasigen Ausfüh-rungsform einer magnetooptischen Strommesseinrichtung gemäß der Erfindung in Form eines Blockschaltbil-des gezeigt. Diese enthält eine entsprechend dreipha-sige Sensoreinheit 2. Diese Sensoreinheit 2 weist drei separate Sensorspulen 21,22,23 aus gewickeltem Lichtwellenleiterkabel 212,222,232 auf, die in je einem Gehäuse 211,221,231 angeordnet sind und durch die jeweils ein stromführender, elektrischer Leiter 213,223,233 insbesondere eines Dreiphasensystems hindurchgeführt ist.

[0015] Gemäß der Erfindung wird Licht mit konstanter Wellenlänge von einem optischen Transmitter 1 gene-riert und über Lichtwellenleiterkabel 14a,14b,14c, wel-che als Zuleitungen dienen, den Sensorspulen 21,22,23 in der Sensoreinheit 2 zugeführt. Der Transmitter 1 ent-hält ein Lichtquellenmodul 11, welches polarisiertes Licht möglichst einer Wellenlänge generiert. Bei einer dreiphasigen Anordnung wird das Licht in einer Einspei-sevorrichtung 16 durch einen nachgeschalteten opti-schen Splitter 15 von einer auf drei Phasen aufgesplit-tet. Dieses Licht wird in der Einspeisevorrichtung 16

über optische Zuleitungen 12 und optische Steckverbin-der 13 getrennt für jede Phase in die Lichtwellenleiter-kabel 14a,14b,14c eingespeist. Ferner wird das Licht-quellenmodul 11 im optischen Transmitter 1 erfindungs-gemäß von einer Ansteuerschaltung 30 über Messund Stell-sig-nalleitungen 31 angesteuert.

[0016] Ein vorteilhafter Aufbau eines optischen Transmitters 1 mit einer Ansteuerschaltung 30 wird am Beispiel eines in der Figur 2 gezeigten Blockschaltbildes nachfolgend noch näher erläutert werden.

[0017] Nachdem im Blockschaltbild der Figur 1 das Licht die Lichtwellenleiterkabel 212,222,232 einer jeden Sensorspule 21,22,23 durchlaufen hat, wird es über weitere Lichtwellenleiterkabel 41a,41b,41c einem optischen Empfänger 4 zugeleitet. Dieser weist pro Phase einen Empfangsteil 42a,42b,42c auf, in dem das Licht in entsprechende elektrische Signale umgewan-delt wird. Hierzu verfügt ein jeder Empfangsteil über ein Polarisationsfilter, in dem das Licht aufgeteilt und einem Paar von optoelektrischen Kopplern, z.B. fotoempfind-lichen Elementen bzw. optisch steuerbaren Dioden, zu-geführt wird. Diesen sind jeweils Verstärker nachge-schaltet, welche hieraus ein entsprechendes elektri-sches Messsignal ableiten. So weist beispielsweise das Empfangsteil 42a ein Polarisationsfilter 42a1 und einen optoelektrischen Koppler 42a2 auf. Am Ausgang des optischen Empfängers 4 stehen schließlich elektrische Messwerte 43 für die Ströme durch die stromführenden elektrischen Leiter 213,223,233 zu Verfügung.

[0018] Im Beispiel der Figur 2 ist eine bevorzugte Aus-führungsform für einen optischen Transmitter 1 gemäß der Erfindung in Form eines Blockschaltbildes gezeigt. Dieser enthält ein Lichtquellenmodul 11, welches von einer Ansteuerschaltung 30 gespeist wird. Die Ansteu-erschaltung 30 beinhaltet eine Temperaturregelung 33 zur Stabilisierung der Temperatur im Bereich des Licht-quellenmoduls 11 und vorteilhaft zusätzliche Mittel 32 zur Erzeugung eines konstanten Speisestromes für das Lichtquellenmodul 11. Dieses weist zumindest eine ins-besondere integrierte Leuchtdiode 111 auf, z.B. eine Halbleiterluminiszenzdiode.

[0019] Die zusätzlichen Mittel zur Erzeugung eines konstanten Speisestromes weisen vorteilhaft einen Konstantstromregler 32 auf. Über eine Zuführung 311 wird der hiervon erzeugte konstante Speisestrom einer beispielhaften Halbleiterluminiszenzdiode 111 im Licht-quellenmodul 11 zugeführt.

[0020] Die Temperaturregelung 33 für das Lichtquel-lenmodul 11 weist vorteilhaft einen Temperaturregler 330, einen Temperatursensor 314 und ein steuerbares Einstellelement 315 für die Temperatur des Lichtquel-lenmoduls 11 auf. Vorzugsweise sind die Elemente Temperatursensor 314 und steuerbares Einstellelement 315 in das Lichtquellenmodul 11 integriert. Sie können aber in einer anderen, nicht dargestellten Ausführungs-form auch von außen z.B. auf ein Gehäuse des Licht-quellenmoduls 11 aufgesetzt sein. Vorteilhaft ist das steuerbares Einstellelement 315 für die Temperatur des

Lichtquellenmoduls 11 ein Peltierelement, welches abhängig von der Richtung des durchfließenden Stromes eine kühlende bzw. erwärmende Funktion hat. Im Beispiel der Figur 2 ist der Temperatursensor 314 mit dem Temperaturregler 330 über Messsignalleitungen 312 verbunden. Hierüber wird dem Temperaturregler 330 ein Temperaturistwert 330a zugeführt. Ferner ist das steuerbare Einstellelement 315 für die Temperatur des Lichtquellenmoduls 11 über Stellsignalleitungen 313 mit dem Temperaturregler 330 verbunden. Hierüber gibt der Temperaturregler 330 dem steuerbaren Einstellelement 315 Stellsignale vor.

[0021] In Figur 3 ist eine bevorzugte Ausführungsform für eine Temperaturregelung 33 gezeigt, welche eine Stabilisierung der Temperatur im Bereich des Lichtquellenmoduls 11 der erfindungsgemäßen magnetooptischen Strommesseinrichtung bewirkt. Dabei ist der Temperaturregler 330 der Temperaturregelung 33 besonders vorteilhaft unter Verwendung einer sogenannten Pulsweitenmodulation aufgebaut. Ein Temperaturistwert 330a, der vom Temperatursensor 314 über die Messsignalleitung 312 bereitgestellt wird, und ein Temperatursollwert 331a, der von einer Einrichtung zur Sollwertvorgabe 331 z.B. einem Potentiometer bereitgestellt wird, werden einem Vergleichs 332 zugeführt. Dieser leitet aus dem Soll- und Istwert eine Regelabweichung 332a für die Temperatur im Bereich des Lichtquellenmoduls 11 ab. Die Regelabweichung 332a wird einem Regler 333 zugeführt, bevorzugt einem PID Regler, der hieraus ein analoges Stellsignal 333a bildet.

[0022] Das analoge Stellsignal 333a wird einerseits einem Gleichrichter 334 zugeführt, der hieraus den Betrag des Stellsignales 334a ableitet, und einem Vorzeichenverstärker 335, der hieraus das Vorzeichen 335a des analogen Stellsignals 333a ableitet. Der Betrag des Stellsignales 334a wird einem Leistungsstellglied 336 zugeführt. Dieses ist bevorzugt als ein pulsweitenmodulierter Komparator ausgebildet, dem ein Grundsignal von einem Sägezahngenerator 336a zugeführt wird. Durch Überlagerung des dreieckförmigen Signals aus dem Sägezahngenerator 336a und dem Betrag des Stellsignales 334a werden pulsweitenmodulierte, rechteckförmige Stellsignale 336b generiert und einem Endverstärker 337 zugeführt. Dieser bildet die Stellsignale 313 für das steuerbare Einstellelement 315 bevorzugt in Form von Pulsketten. Das Vorzeichensignal 335a wird ebenfalls dem Endverstärker 337 zugeführt. Dieser wird hierdurch abhängig von den um das Lichtquellenmodul 11 vorliegenden Umgebungsbedingungen so umgeschaltet, dass auf Grund des jeweiligen Vorzeichens der Stellsignale 313 eine einstellbare Heizwirkung bzw. Kühlwirkung des steuerbaren Einstellelements 315 hervorrufen. Im Endverstärker 337 werden die pulsweitenmodulierten, rechteckförmigen Stellsignale ferner vorzeichenrichtig in ein entsprechendes, analoges Stellsignal für ein als steuerbares Einstellelement 315 dienendes Peltierelement konvertiert.

[0023] Schließlich weist der Temperaturregler 330

von Figur 3 noch eine Schutzschaltung 338 auf. Diese bewirkt über ein Abschaltsignal 338a eine Abschaltung des Endverstärkers 337, wenn die Differenz zwischen dem Temperaturistwert 330a und dem Temperatursollwert 331a einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

Patentansprüche

1. Magnetooptische Strommesseinrichtung, enthaltend

a) eine Sensoreinheit (2) mit mindestens einer Senserspule (21,22,23) aus Lichtwellenleiterkabel (212,222,232), durch die ein stromführender elektrischer Leiter (213,223,233) hindurchführbar ist,

b) einen optischen Transmitter (1) mit mindestens einem Lichtquellenmodul (11) zur Erzeugung von polarisiertem Licht und mit einer Einspeisevorrichtung (16) für das polarisierte Licht in die Sensoreinheit (2),

c) eine Ansteuerschaltung (30) für das Lichtquellenmodul (11), die eine Temperaturregelung (33) zumindest für die Temperatur des Lichtquellenmoduls (11) aufweist, und

d) einen optischen Empfänger (4), der das Licht nach Durchlauf durch die Sensoreinheit (2) empfängt, dessen Polarisation auswertet und daraus einen die Größe eines Stromes in einem elektrischen Leiter (213,223,233) kennzeichnenden elektrischen Messwert (43) bildet.

2. Magnetooptische Strommesseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturregelung (33) einen Temperaturregler (330), einen Temperatursensor (314) für den Istwert der Temperatur des Lichtquellenmoduls (11) und ein steuerbares Einstellelement (315) für die Temperatur im Bereich des Lichtquellenmoduls (11) aufweist.

3. Magnetooptische Strommesseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperaturregler (330) Mittel (336,336a) zur pulsweitenmodulierten Vorgabe eines Stellsignals (313) für das steuerbare Einstellelement (315) aufweist.

4. Magnetooptische Strommesseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **gekennzeichnet durch** ein Peltier-element als steuerbares Einstellelement (315) für die Temperatur des Lichtquellenmoduls (11).

5. Magnetooptische Strommesseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **gekennzeichnet durch** einen temperaturabhängigen Widerstand als Temperatursensor (314) für den Istwert der Temperatur des Lichtquellenmoduls (11). 5
6. Magnetooptische Strommesseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor (314) und das steuerbare Einstellelement (315) für die Temperatur in das Lichtquellenmodul (11) integriert sind. 10
7. Magnetooptische Strommesseinrichtung nach einem vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtquellenmodul (11) zumindest eine Halbleiterluminiszenzdiode enthält. 15
8. Magnetooptische Strommesseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerschaltung (30) für das Lichtquellenmodul (11) Mittel (32) zur Erzeugung eines konstanten Speisestromes (311) für das Lichtquellenmodul (11) aufweist. 20

25

30

35

40

45

50

55

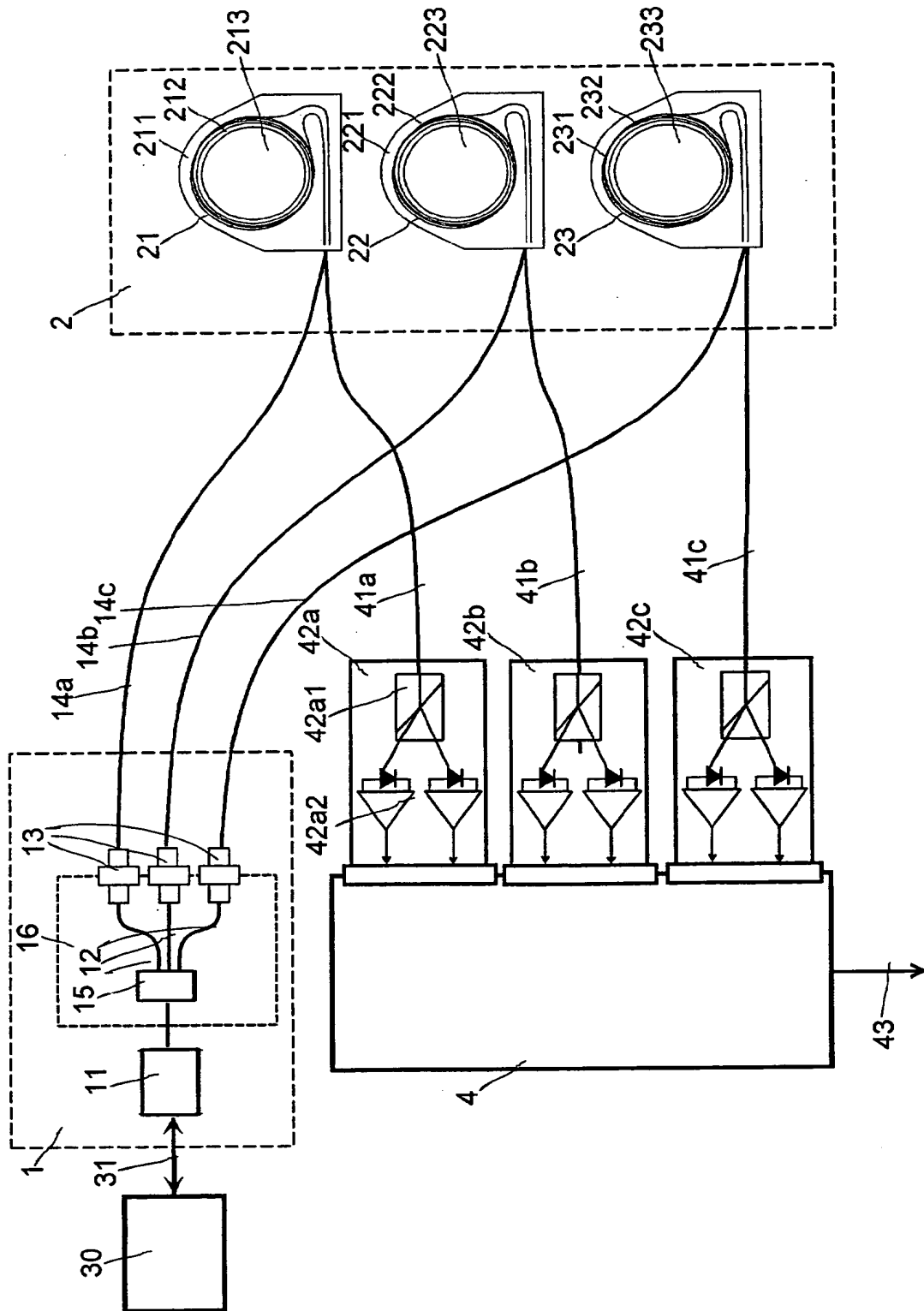


Fig. 1

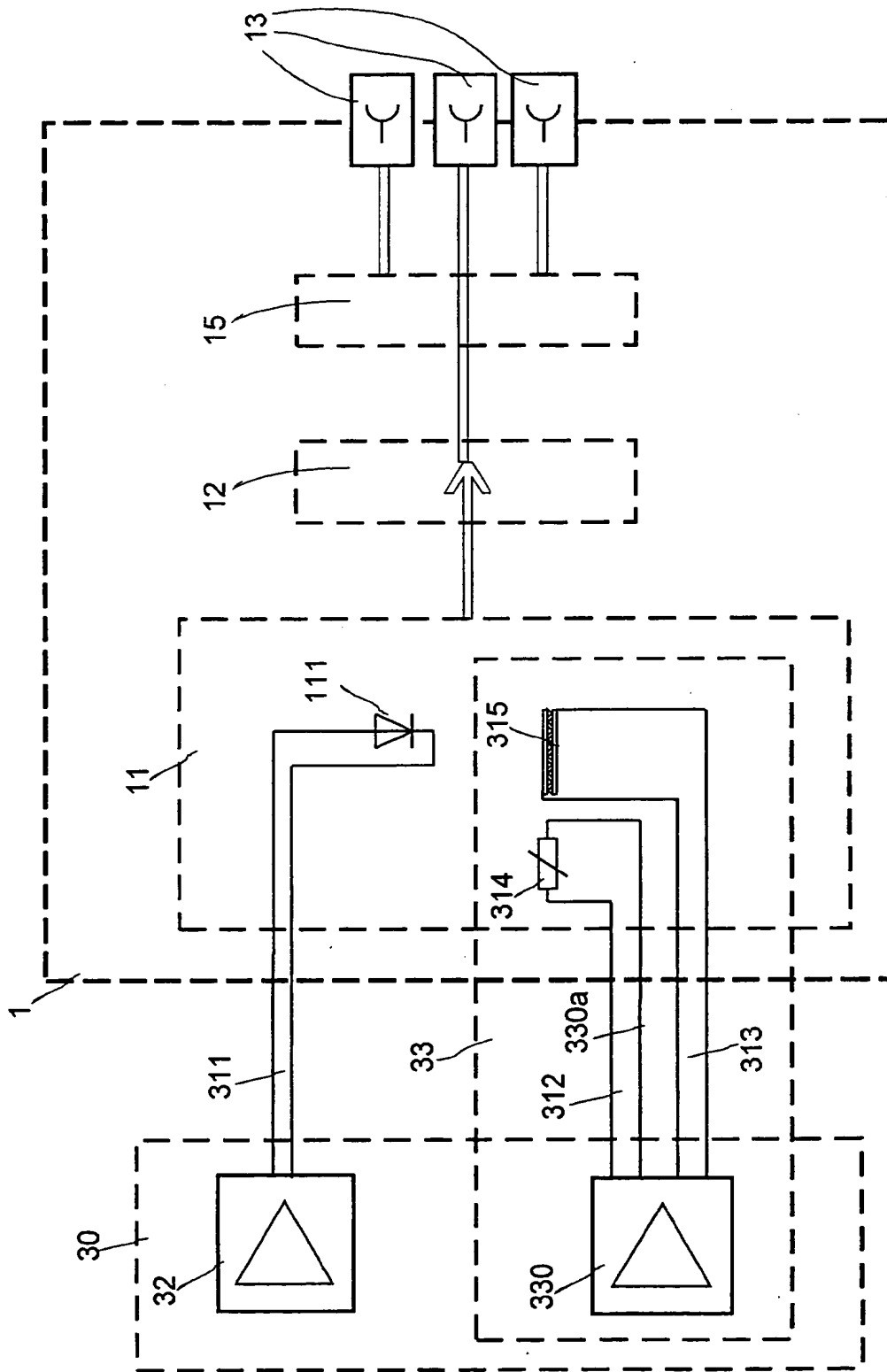


Fig. 2

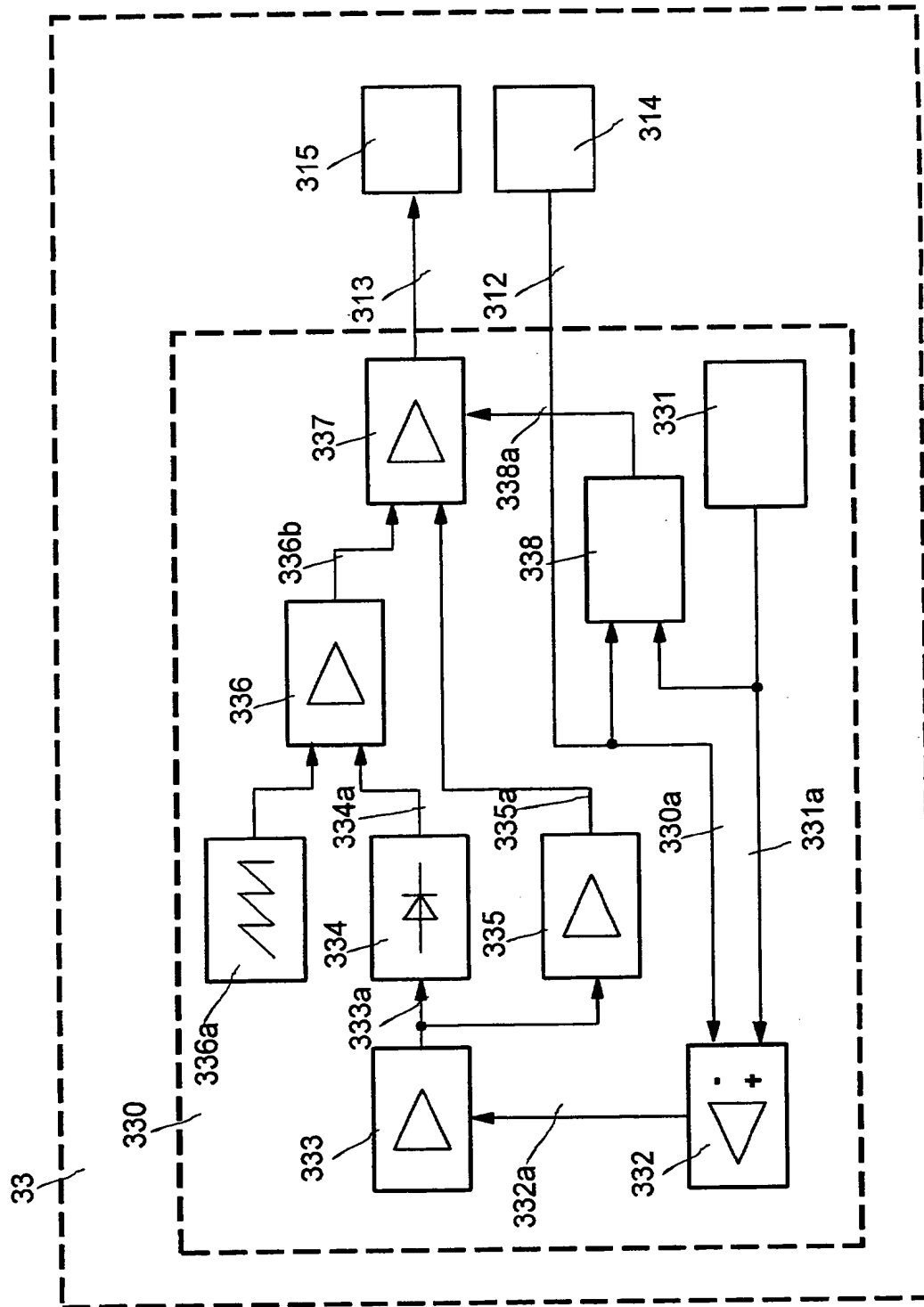


Fig. 3

(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 245 961 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(51) Int Cl.⁷: **G01R 15/24**

(43) Veröffentlichungstag A2:
02.10.2002 Patentblatt 2002/40

(21) Anmeldenummer: 01112590.3

(22) Anmeldetag: 23.05.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 19.03.2001 EP 01106815

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:

- **Amtmann, Karlheinz**
91466 Gerhardshofen (DE)
- **Kull, Volker**
75059 Zaisenhausen (DE)
- **Sperber, Jürgen**
90765 Fürth (DE)

(54) Stabilisierte magnetooptische Strommesseinrichtung

(57) Die Messeinrichtung enthält eine Sensoreinheit (2) mit einer Sensorspule (21,22,23) aus Lichtwellenleiterkabel, durch die ein stromführender elektrischer Leiter (213,223,233) geführt ist. Ein optischer Transmitter (1) mit einem Lichtquellenmodul (11) erzeugt Licht konstanter Wellenlänge für die Sensoreinheit. Ein optischer Empfänger (4) empfängt das Licht und generiert einen elektrischen Messwert (43) für die Größe des Stromes durch den elektrischen Leiter. Eine Ansteuer-

schaltung (30) enthält eine Temperaturregelung (33) zur Stabilisierung der Temperatur insbesondere im Lichtquellenmodul und Mittel (32) zur Erzeugung eines konstanten Speisestromes (311) für das Lichtquellenmodul. Die Temperaturregelung (33) enthält vorteilhaft einen Temperatursensor (314) und einen Temperaturregler (330) zur Erzeugung pulspausenmodulierter Stellsignale für ein steuerbares Einstellelement (315) für die Temperatur im Lichtquellenmodul, z.B. ein Peltierelement.

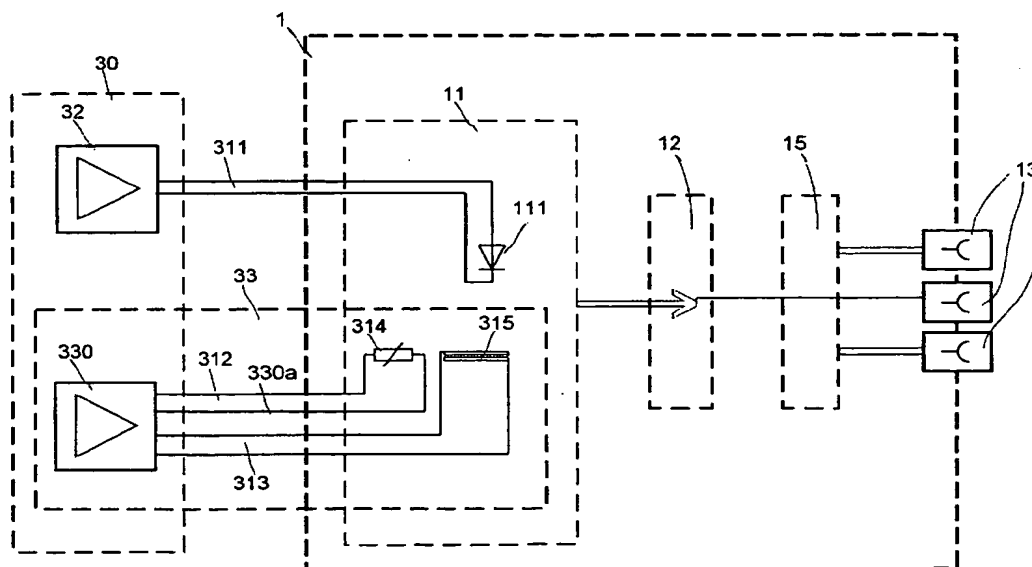


Fig. 2

EP 1 245 961 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 2590

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
E	EP 1 139 105 A (SIEMENS AG) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) * Absätze [0001], [0012], [0015], [0016]; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-3 *	1-8	G01R15/24
X	US 4 894 608 A (ULMER JR EDWARD A) 16. Januar 1990 (1990-01-16) * Spalte 10, Zeile 6 - Zeile 11 *	1,2,5,7,8	
Y	* Spalte 15, Zeile 17 - Zeile 36 *		
Y	* Spalte 18, Zeile 19 - Spalte 19, Zeile 38; Abbildungen 7,16 *	3,4	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) -& JP 09 184759 A (SHIMADZU CORP), 15. Juli 1997 (1997-07-15) * Zusammenfassung *	3	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) -& JP 07 273393 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 20. Oktober 1995 (1995-10-20) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 0 919 790 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 *	8	G01R G02F G01J
	* Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 28; Abbildung 4 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2003	Prüfer Prasse, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 2590

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1139105 A	04-10-2001	DE 20108331 U1 EP 1139105 A2	18-10-2001 04-10-2001
US 4894608 A	16-01-1990	AU 2082788 A EP 0327619 A1 JP 2500132 T WO 8900701 A1	13-02-1989 16-08-1989 18-01-1990 26-01-1989
JP 09184759 A	15-07-1997	KEINE	
JP 07273393 A	20-10-1995	KEINE	
EP 0919790 A	02-06-1999	JP 3290618 B2 JP 11160364 A EP 0919790 A2 TW 406191 B US 6057678 A	10-06-2002 18-06-1999 02-06-1999 21-09-2000 02-05-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)